

明 細 書

熱交換器

技術分野

- [0001] 本発明は、冷凍サイクルの構成要素として用いられるエバポレータ等の熱交換器に関し、特にその熱交換部の温度分布の均一化を図るための構造に関する。

背景技術

- [0002] 従来の熱交換器として、冷媒を上下方向に流すように且つ通風方向前後に2列となるように配された複数のチューブ、前記チューブの上端と連通する上側タンク部、前記チューブの下端と連通する下側タンク部等を有して構成される4パス構造のものがある(特許文献1参照)。
- [0003] 上記のような4パス構造の熱交換器においては、図5(a)に示すように、上側タンク部100を流れる冷媒が、重力の影響によって、冷媒流通方向上流側のチューブに多く流れ、また下側タンク部101を流れる冷媒が、慣性力の影響によって、冷媒流通方向下流側のチューブに多く流れる傾向がある。このため、第1パス部110のエリアA、第2パス部111のエリアB、第3パス部112のエリアC、そして第4パス部113のエリアDにおける冷媒の流量が少なくなり、これらの部分の温度が高くなりやすい。特に、第1パス部110のエリアAと第4パス部113のエリアDとが通風方向前後に重なることにより生ずるエリアE(図5(b)参照)は、熱交換部全体の温度分布を乱す原因となる。このような傾向は、冷媒の低流量時において顕著に現れる。
- [0004] 上記問題に対処するために、上記特許文献1記載の蒸発器においては、第2パス部及び第4パス部の下側タンク部に、複数の絞り穴を設けることにより、冷媒流量の調整が図られている(特許文献1)。

特許文献1:特開2001-74388号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、上記特許文献1に開示される熱交換器は、タンクの構造が複雑となるため、コストの増加が避けられないという問題がある。また、上述したような上側タンク

部における問題、即ち重力の影響により冷媒が手前側に多く流れてしまうことへの対処が示されていない。

- [0006] そこで、本発明は、コストの増加を最小限に抑えつつ、より効率的に温度分布の均一化を図ることを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記課題を解決するために、本発明は、冷媒を上下方向に流通させるように且つ通風方向前後に2列となるように複数配されるチューブ、前記チューブの一方の列のチューブ群の上端部と連通する第1の上側タンク部、前記チューブの他方の列のチューブ群の上端部と連通する第2の上側タンク部、前記チューブの一方の列のチューブ群の下端部と連通する第1の下側タンク部、前記チューブの他方の列のチューブ群の下端部と連通する第2の下側タンク部、前記第1の上側タンク部と前記第2の上側タンク部との一方側の端部と連通させる連通路、前記第1の上側タンク部及び前記第2の上側タンク部の略中央部分を仕切る仕切り手段、前記第1の上側タンク部の他方側の端部と連通し外部から冷媒を流入させる流入口、前記第2の上側タンク部の他方側の端部と連通し外部へ冷媒を流出させる流出口を備えて構成される熱交換器、即ち4パス構造を有するものにおいて、前記流入口の開口面積が、前記流出口の開口面積よりも小さいことを特徴とするものである(請求項1)。
- [0008] また、前記流入口の開口中心が、前記流出口の開口中心よりも上方に位置していることが好ましい(請求項2)。
- [0009] また、前記流入口の開口面積が、 $25\sim 65\text{mm}^2$ の範囲内にあることが好ましい(請求項3)。
- [0010] また、本発明の熱交換器は、可変容量型圧縮機を含んで構成される冷凍サイクルにおいて好適に用いることができる(請求項4)。

発明の効果

- [0011] 上記のように、流入口の面積を小さく絞ることにより、冷媒の流入時の流速が上がりと共に、その形成位置が通常よりも上方にあることにより、第1の上側タンク部内に流入した冷媒は、重力に抗して遠くまで流れ、第1パスのチューブ群に略均等に分配されるようになる。これにより、第1パス部における温度分布が略均一となり、通風方向

前後の位置関係にある第1パスと第4パス部の高温部が重なり合うことがなくなるため、熱交換部全体の温度分布を均一化することができる。また、本構成は、部品点数の増加を必要としないため、コストの増加も最小限に抑えられる。また、本発明は、冷媒の低流量時において特に大きな効果を得るものであるから、可変容量型圧縮機を備える冷凍サイクルにおいて、好適に利用することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、添付した図面を参考にして本発明の実施例を説明する。

実施例 1

[0013] 図1に示す本実施例に係る熱交換器1は、冷凍サイクルの一部を構成する蒸発器として用いられるものであり、チューブ2、フィン3、上側タンク4、下側タンク5、エンドプレート6、7、仕切り板8、流入口9、流出口10を有して構成されている。

[0014] チューブ2は、アルミ等の素材から中空且つ扁平状に形成されるものであり、流通方向が上下となるように、且つ通風方向前後に2列となるように複数配されており、通風方向下流側の列の第1のチューブ群2aと、通風方向上流側の列の第2のチューブ群2bとからなっている。これらのチューブ2間には、アルミ等の素材からなるコルゲート形状のフィン3が挟持されており、チューブ2とフィン3の積層方向の両端部には、それぞれ金属板等からなるエンドプレート6、7が固定されている。

[0015] 上側タンク4は、前記チューブ2の上端部と連通しており、通風方向下流側に形成された第1の上側タンク部4a、通風方向上流側に形成された第2の上側タンク部4b、第1及び第2の上側タンク部4a、4bを流入口9及び流出口10とは反対側の端部において連通させる連通路4cを有して構成されている。前記第1の上側タンク部4aは、前記第1のチューブ群2aと連通し、前記第2の上側タンク部4bは、前記第2のチューブ群2bと連通している。

[0016] 下側タンク部5は、前記チューブ2の下端部と連通しており、通風方向下流側に形成された第1の下側タンク部5a、通風方向上流側に形成された第2の下側タンク部5bを有して構成されており、第1及び第2の下側タンク部5a、5bは互いに連通していない。前記第1の下側タンク部5aは、前記第1のチューブ群2aと連通し、前記第2の下側タンク部5bは、前記第2のチューブ群2bと連通している。

- [0017] 仕切り版8は、前記第1の上側タンク部4a及び第2の上側タンク部4bの略中央部を仕切るものである。
- [0018] 流入口9は、冷凍サイクルにおいて減圧後の冷媒を導くものであり、前記第1の上側タンク部4aと連通するように形成されている。流出口10は、熱交換器1内部を循環した冷媒を外部機構(圧縮機等)へ導くものであり、前記第2の上側タンク部4bと連通するように形成されている。
- [0019] 上記構成により、冷媒は、図2に示すように、熱交換器1内を4パスの流路をたどって流れる。即ち、流入路9から流入した冷媒は、第1の上側タンク部4a→第1のチューブ群2a→第1の下側タンク部5aからなる第1パス部20、第1の下側タンク部5a'→第1のチューブ群2a'→第1の上側タンク部4a'からなる第2パス部21、第2の上側タンク部4b→第2のチューブ2b→第2の下側タンク部5bからなる第3パス部22、第2の下側タンク部5b'→第2のチューブ群2b'→第2の上側タンク部4b'からなる第4パス部23を経て、流出口10から流出する。
- [0020] そして、本発明に係る熱交換器1の流入口9は、図3に示すように、その直径dが、流出口10の直径d'よりも小さいと共に、その開口中心Oが、流出口10の開口中心O'よりも、距離hだけ上方に位置している。また、前記流入口9の直径dは、 $25\sim 65\text{mm}^2$ の範囲内であることが好ましい。
- [0021] 上記のように、流入口9の面積を小さく絞ることにより、冷媒の流入時の流速が上がると共に、その形成位置が通常よりも上方であることにより、図4(a)に示すように、第1パス20の第1の上側タンク部4a内に流入した冷媒は、重力に抗して遠くまで流れ、第1のチューブ群2aに略均等に分配されるようになる。これにより、第1パス部20において冷媒流量が少ないことにより他の部分よりも高温となるエリアXは、従来よりも極めて小さくなり、通風方向前後の位置関係となる第4パス部23の高温部であるエリアYと重なり難くなるため、図4(b)に示すように、熱交換部全体の温度分布を均一化することができる。また、本構成は、部品点数の増加を必要とせず、コストの増加が最小限に抑えられる。また、本発明は、冷媒の低流量時において特に大きな効果を得るものであるから、可変容量型圧縮機を備える冷凍サイクルにおいて、好適に利用することができる。

産業上の利用可能性

- [0022] 以上のように、本発明によれば、コストの増加を招くことなく、熱交換部の温度分布の均一化が図られた熱交換器を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]図1は、本実施の形態に係る熱交換器の構造を示す正面図(中央)、上面図(上方)、側面図(左横)である。
- [図2]図2は、本実施の形態に係る熱交換器における冷媒の流れを示す図である。
- [図3]図3は、本実施の形態に係る熱交換器の流入口及び流出口の形状を示す図である。
- [図4]図4(a)は、本実施の形態に係る熱交換器における冷媒の流れの特徴を示す図であり、図4(b)は、当該熱交換器の温度分布の均一性を説明するための図である。
- [図5]図5(a)は、従来の熱交換器における冷媒の流れの特徴を示す図であり、図5(b)は、当該熱交換器の温度分布の均一性を説明するための図である。

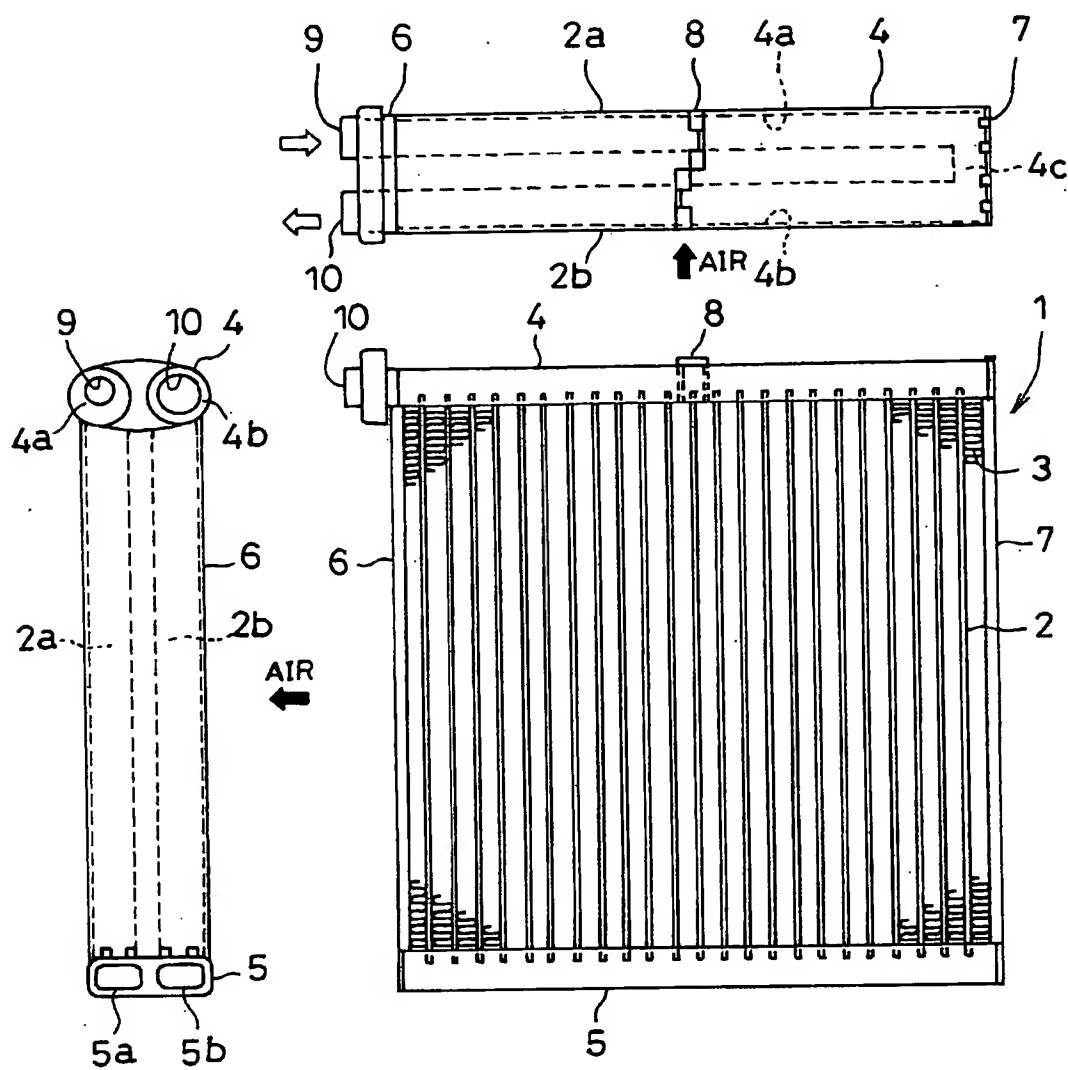
符号の説明

- [0024] 1 熱交換器
- 2 チューブ
- 3 フィン
- 4 上側タンク
- 4a 第1の上側タンク部
- 4b 第2の上側タンク部
- 5 下側タンク
- 5a 第1の下側タンク部
- 5b 第2の下側タンク部
- 9 流入口
- 10 流出口

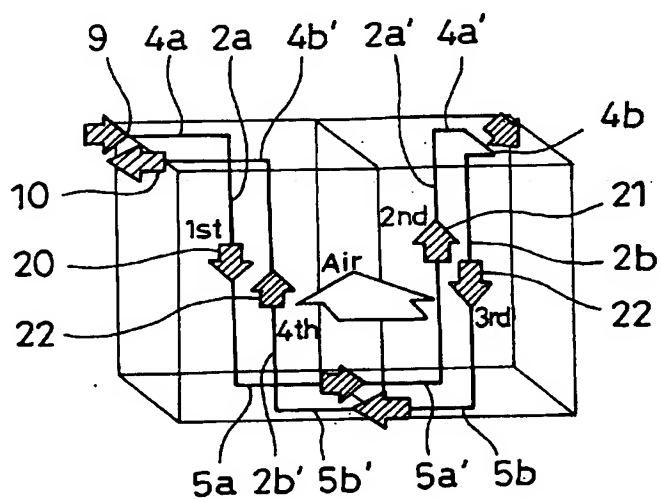
請求の範囲

- [1] 冷媒を上下方向に流通させるように且つ通風方向前後に2列となるように複数配されるチューブ、前記チューブの一方の列のチューブ群の上端部と連通する第1の上側タンク部、前記チューブの他方の列のチューブ群の上端部と連通する第2の上側タンク部、前記チューブの一方の列のチューブ群の下端部と連通する第1の下側タンク部、前記チューブの他方の列のチューブ群の下端部と連通する第2の下側タンク部、前記第1の上側タンク部と前記第2の上側タンク部との一方側の端部を連通させる連通路、前記第1の上側タンク部及び前記第2の上側タンク部の略中央部分を仕切る仕切り手段、前記第1の上側タンク部の他方側の端部と連通し外部から冷媒を流入させる流入口、前記第2の上側タンク部の他方側の端部と連通し外部へ冷媒を流出させる流出口を備えて構成される熱交換器であって、
前記流入口の開口径が、前記流出口の開口径よりも小さいことを特徴とする熱交換器。
- [2] 前記流入口の開口径が、前記流出口の開口径よりも上方に位置することを特徴とする請求項1記載の熱交換器。
- [3] 前記流入口の開口径が、 $25\sim 65\text{mm}^2$ の範囲内にあることを特徴とする請求項1又は2記載の熱交換器。
- [4] 可変容量型圧縮機を含んで構成される冷凍サイクルにおいて用いられるものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の熱交換器。

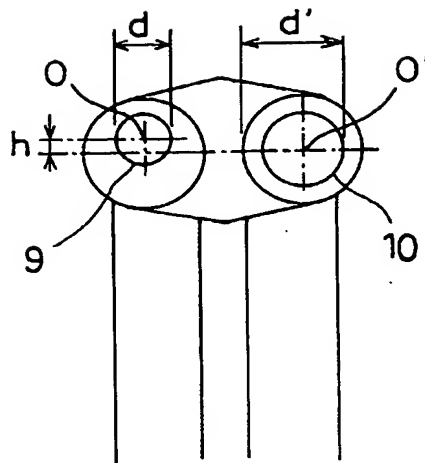
[図1]



[図2]

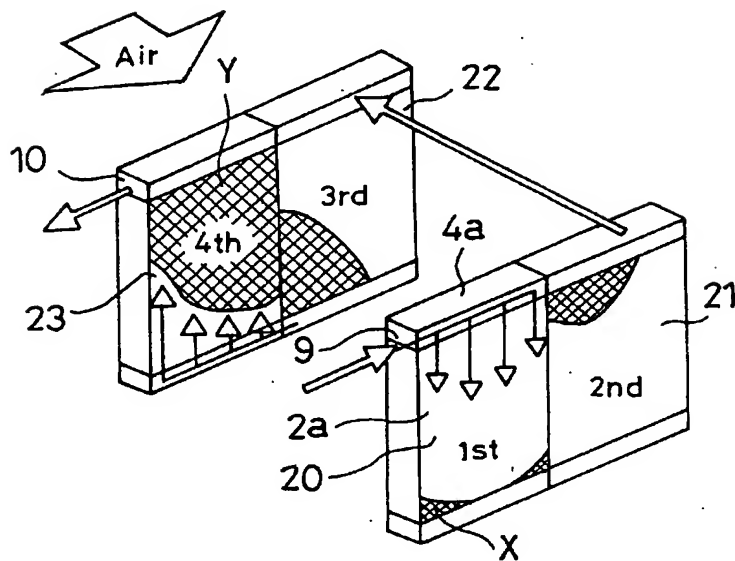


[図3]

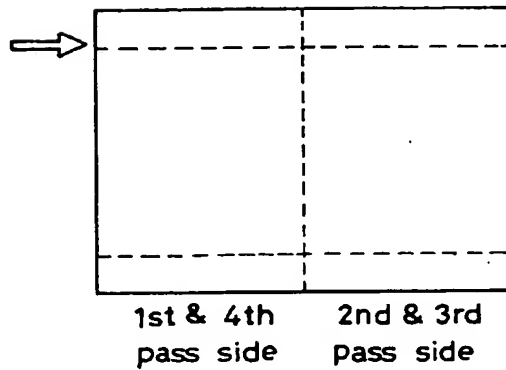


[図4]

(a)

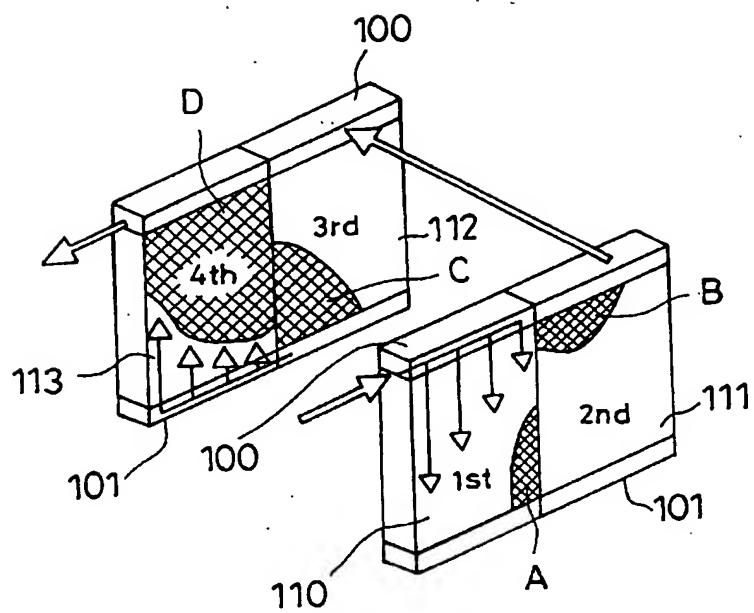


(b)

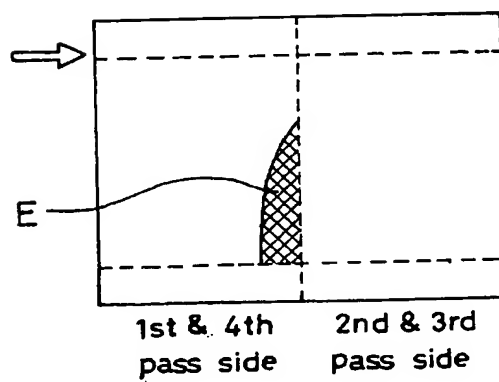


[5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F28F9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F28F9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-74388 A (Denso Corp.), 23 March, 2001 (23.03.01), All pages (Family: none)	1-4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 48291/1990 (Laid-open No. 10289/1992) (Zexel Corp.), 29 January, 1992 (29.01.92), All pages (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 November, 2004 (08.11.04)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2004 (22.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012163

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-340493 A (Japan Climate Systems Corp.), 27 November, 2002 (27.11.02), All pages (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F28F 9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F28F 9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-74388 A (株式会社デンソー) 2001. 03. 23, 全頁 (ファミリーなし)	1-4
Y	日本国実用新案登録出願2-48291号 (日本国実用新案登録出願公開4-10289号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ゼクセル) 1992. 01. 29, 全頁 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 2002-340493 A (株式会社日本クライメイトシステムズ) 2002. 11. 27, 全頁 (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 11. 2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長崎 洋一

3M

8610

電話番号 03-3581-1101 内線 3377